*Highvoltage*

# HVFS－5 型变频电源装置

# 说　明　书



## 长沙海沃电力科技有限公司

**Changsha Highvoltage Power Science & Technology Co., LTD**

# 目 录

**封面图片说明：2005 年 7 月，在青海官亭 750kV 变电站，西北电力试验研究院利用本公司生产的 HVFS－400 变频电源装置，进行国内第一台 750kV、500MVA 单相变压器局部放电试验。**

## 1、 性能与用途

HVFS 型变频电源装置是串联谐振成套试验系统和局部放电试验系统的重要组成部分，本装置采用调频调压方式，进行交流耐压以及局部放电试验。

本装置利用串联谐振的原理，通过改变试验回路的频率，利用较小容量的供电电源可以完成等效于供电电源 30～150 倍的试验，大大缓解了现场试验电源的容量不足问题。

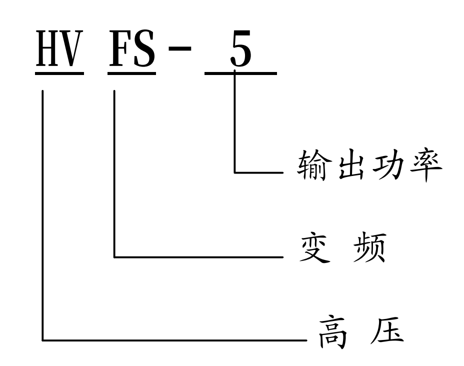
HVFS-5 型变频电源装置主要有以下功能：

- 用于 220kV 及以下电压等级电磁式电压互感器（PT），感应耐压试验和局部放电试验（部分设备需要电感补偿）。
- 用于 220kV 及以下电压等级，电磁式电流互感器低频特性试验（本装置输出频率 4～400Hz）。
- 用于 35kV 及以下电压等级的电力变压器的耐压试验和局部放电试验的电源（部分设备需要电感补偿）。
- 作为 200kV 及以下各种电压等级的变频串联谐振试验设备的电源。用于 $SF_6$ 组合电器、$SF_6$ 断路器、电流互感器、电压互感器、电容型套管、高压电缆、带电作业工具等高压设备的工频（50～60Hz）、变频(20～300Hz)耐压试验。
- 单独作为中频电源和大功率中频信号源。本装置初始合闸电压，试验电压波形，电压上升速度均符合 GB/T16927-1997 及 GB1094-85 的要求，并具有体积小、重量轻、操作方便、高指标、多功能的特点，是一套非常理想的现场试验设备。

## 2、主要特点

- 试验的等效性好。本装置输出即为正弦波，波形失真度小,波形畸变率＜3％。不同于其他类型的变频电源装置，脉宽调制型变频电源输出为方波，输出经过波形整形而成的正弦波。
- 利用本装置试验过程中，不需要测量峰值。
- 体积小、重量轻、搬运灵活、非常适合现场使用。
- 操作简洁方便、接线简单
- 安全可靠，本装置内集合了多种保护。包括：放电击穿保护、过电压整定保护、输出短路保护、开机零位保护、桥臂放大回路保护、功率曲线保护等。当任何一种保护出现时，装置立即封锁试验电压输出，切断主回路电源，确保试验人员、被试品以及试验系统的安全。
- 采用微机控制，输出稳定性好。本装置中的信号源由专用芯片产生，输出频率稳定性高，可以到达 0.0001Hz。同时输出电压由微机控制，保证输出电压的不稳定度＜1%。
- 采用光纤方式控制，彻底将高压和低压控制回路隔离。

## 3、型号说明



## 4、变频柜接线端子说明

- 输入端子，为三相交流 380V，频率 50～60Hz。在变频柜上有明显标记。三相输入不需要区分相序，与电源任意连接。在试验时，请选择合适截面的导线，并且可靠连接。
- 输出端子，为单相，在变频柜上有明显标记。**任何一侧的输出端子禁止接地**，否则导致变频电源装置损坏。试验时，请选择合适截面的导线，并且可靠连接。
- 接地端，必须可靠连接。
- 同步电源，本装置提供局部放电试验用的同步电源，输出电压 100V，功率 80W，输出频率同试验频率相同，防止短路。
- 高压测量（可选件），通过光纤同外部连接，用于测量高压回路电压。




**图 1 HVFS－5 型变频电源装置接线端子**

## 5、保护部分

本装置中有多种保护回路，确保变频电源装置在使用过程中试验人员和设备的安全。

- 过电流保护，当进行试验时，发生出口短路。变频柜中快速地切断电源，并且在屏幕上提示“输出电流故障”，该过程在 2 微秒内完成。
- 放电击穿保护，当被被试品发生放电击穿时。装置快速切断输出电压，同时断开电源。高压回路的负荷通过中间升压变压器来释放，不会产生过电压而影响其他设备。在控制箱的屏幕上显示“放电击穿故障”。
- 过压保护，本装置可以整定试验电压，防止外部原因引起的试验电压升高。当试验电压超过设定的数值，变频电源装置就自动切断回路，并且在屏幕上提示“超过过电压整定值”。
- 设备内部保护，当设备内部器件发生损坏时，在直流回路上的可控硅快速关断，切断直流电源，然后切断交流电源，防止故障进一步扩展，并且屏幕上提示“桥臂电压故障”，整个过程在 15 微秒内完成。
- 通讯故障，当发生通讯光纤没有联通或者对方没有供电，屏幕上提示“高压通讯故障”，同时关闭电源。
- 缺相保护，当三相电源缺少中间 B 相时，在启动后屏幕上提示“桥臂电压故障”。当缺少 A、C 相时，就无法进行工作。
- 速断保护，当发生交流短路或者控制回路短路时。主电源开关是具有速断功能的空气开关，能够切断故障。
- 开机零位保护，在启动变频电源装置时，输出端一直保持为零，无任何脉冲信号，无电压输出。
- 变频电源装置输出过压保护，设定最高输出电压为 400V，如果进一步

再升高电压，本装置自动保护，不会将电压升高。

- 接近试验电压（一般的，在试验电压的 90％）时，禁止调节频率，防止调节频率时产生过高电压损坏被试品。
- 部分变频电源装置的保护回路在启动的时候可能存在误动作，此时需要重新启动电源即可。
- **防止误操作保护，在试验过程中启动本装置的任何按钮，在使用过程中不会对被试品有任何损伤。**

## 6、安全注意事项

本装置适合专业人员使用，在使用时，请遵守相关安全规程来进行。请在使用本装置前仔细阅读下列安全注意事项，以避免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的其他产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

- 使用适当截面的导线，防止发生导线起火。
- 在本装置使用时，请确保装置已经正确接地。
- 请注意本装置标注的额定数值，避免超过额定数值使用。
- 防止火灾或者人身伤害。
- 在本装置工作时，请不要随意断开或者连接导线。
- 试验前的连接导线或者在试验后的装置拆除导线过程中，应避免接触裸露的导线。
- 在有可疑的故障时，请查明原因，或者同长沙海沃电力科技有限公司联系（联系方式在本说明书最后一页）。
- 在使用过程中，为本装置提供良好的散热环境，避免风道堵塞。

- 请不要在易燃易爆的环境下使用。
- 请勿在潮湿的环境下使用。
- 请保持装置的清洁和干燥。

## 7 、主要技术指标

### 7. 1 一般使用条件:

- 海拔高度：≤1000m;
- 环境温度： —10℃～40℃;
- 相对湿度：≤90%;
- 日照强度：0.1%W/cm$^2$ ;
- 最大日温差：<25℃;
- 无导电尘埃;
- 无火灾及爆炸危险;
- 不含有腐蚀金属和绝缘的气体存在;
- 设有一个可靠接地点;
- 放置位置倾斜度不大于 5 度;
- 存放地点：户内
- 存放环境温度－20℃～40℃，相对湿度≤90%。

### 7. 2 性能参数

- 额定输入电压：三相交流 380V±10%， 50Hz-60Hz;
- 单相输出
- 输出电压：0～350V;

- 额定输出电流：0～14A;
- 额定输出功率：5kW;
- 频率调节范围：5～300Hz;
- 频率调节精度：0.1Hz;
- 频率稳定度：0.01Hz;
- 满负载下连续工作时间：60 分钟;
- 输出波形：标准正弦波;
- 输出电压波形畸变率：≤3%;
- 输出电压不稳定度：≤1%;
- 变频柜重量：31kg;
- 噪音水平：< 65dB。

## 8、 工作原理

变频电源装置的大功率是输出采用逐级放大的原理。从最初的微小信号源,经过多次放大，实现大功率输出，满足试验需要。

信号源产生一个标准的正弦波信号经过数字电位器进行频率调节和电压调节，此过程也是在试验过程中的频率调节和电压调节。此时的频率同试验频率相同，频率测量和调节在信号源部分就完成了。信号源的输出直接推动“前级功放”，有初步功率输出，此“前级功放”中分为两路，其中一路产生与试验频率相同的“同步电源”，供给局放仪；另外一路用于推动“桥式功放电路”（下图 2）。“桥式功放电路”也就是大功率产生的主要部分，在试验过程中其发热量很大，需要一个风冷系统来散热。

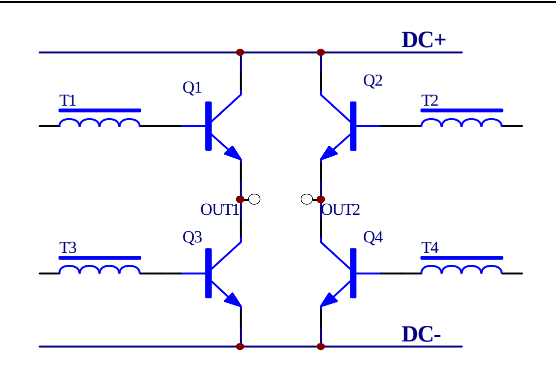



**图 2 HVFS－5 型变频电源装置桥式放大电路原理图**

图 2 中，Q1～Q 4 为四个等效三极管，分别对应变频电源的四个桥臂。每个桥臂由数千只三极管并联组成，并采取了有效的均流措施。正半周时，前级放大信号通过推动变压器(T1~T4)作用于 Q1～Q4 三极管的基极,Q2,Q3 截止;Q1,Q4 导通，电流由 Q1 至负载再到 Q4 形成正弦波的正半周。负半周时模拟信号推动 Q2,Q3 的基极,Q1,Q4 截止,Q2,Q3 导通，电流由 Q3 至负载再至 Q2 形成正弦波的负半周，从而在负载上构成一个完整的正弦波。

“桥式功放电路”还需要大功率的直流电源作为工作电源。本装置的电源直接取自三相 380V 交流电源,经具有过流和速断保护的开关送入三相桥式整流电路，变成脉动直流，经滤波电感和滤波电容组成的滤波电路将脉动直流变为平滑的直流电源供给“桥式功放电路”。由于滤波电容器的电容量达到数千微法，直接合闸，充电电流很大，可能造成总电源开关跳闸。故在装置中增加预合闸回路(当启动电源开关时完成)。先经小电流向滤波电容充电，待电容充电电流较小时再合闸，无较大的启动冲击电流。当分闸后，滤波电容上的储存的电荷通过放电电阻缓慢地释放。整个装置保护回路是由“快速过流保护”部分控制“桥式放大电路”的直流工作电源，当发生故障时快速切断工作电源，保护后级回路。

“桥式功放电路”的输出端同中间升压变压器的低压端相连，中间升压变压器的高压端同试验回路相连。在试验回路与中间升压变压器中不会

造成开路状况，且始终存在一个能量释放通道。由此可见，无论变频电源内部故障或外部电源突然停电，被试变压器或谐振回路并没有切断，与传统试验变压器完全不同，不存在电流强制过零，本装置不会产生过电压。

## 9、变频电源装置介绍

本装置采用单片机完成整个控制，在屏幕上显示控制信息。采用控制回路和大功率输出回路一体化设计，输入采用工频 380V 供电，三相输入，输出为单相。




**图 3 HVFS－5 型变频电源装置外观图**

### 9.1 电源开关

- 左下方为总电源开关，**当启动开关时，装置完成预充电，输出端已经带电。完全切断电源，需要断开总电源开关。**
- 当试验进行中或者有紧急情况时，突然断开电源开关，不会对装置或者被试品造成损伤。
- 电源开关断开后，设备内部仍将有可能有储能电荷。需要对设备进行检修时，需要对于储能元件进行充分放电。

### 9.2 按钮

- 左上角的外部连接插头，分别为“高压测量”和“同步电源”。两个插

头做了防止误插错处理。“高压测量”连接通过光纤来同外部实现通讯连接。

- 右方的两个蘑菇型按钮是用于启动变频电源和停止变频电源的。当启动完成后，红灯亮，显示“系统已启动，可以升压”。当启动“停止”后，变频电源立即跳闸，切断高压回路。
- **“停止”按钮是用于停止试验回路的电压升高，完全切断电源，需要断开总电源开关。**
- 在下方一排蓝色的按钮，分别为“粗/细调节”、“菜单”、“计时启动”、“自动调谐”。该处按钮是为了控制变频电源装置的功能设置，在后面的叙述中将一一提到。
- 在右侧的四个黄色按钮分别用于控制变频电源装置，实现调节电压和调节频率。上下按钮分别对应电压调节的升高和降低；左右按钮分别对应频率的降低和升高。如果按下按钮不放，该功能就连续进行，其他的按钮就没有作用。







**图 4 HVFS－5 型变频电源装置按钮分布**

## 9.3 显示屏

显示屏幕用于监控变频电源装置工作状态，当开机时控制箱中发出连续三声报警声，然后是一个欢迎界面，大约一秒钟就进入正常工作界面。




**图 5 HVFS-5 型变频电源装置欢迎界面**

- 左上端的“输出电压”、“输出电流”分别对应变频电源装置的输出电压和电流；不是高压回路的电压和电流。
- 右上端的“高压电压”、“高压电流”分别对应高压侧的电压和电流。其中高压电压需要通过设定“分压比”来确定。（该功能为可选择项）
- “频率”为变频电源的输出频率，也是高压试验回路的频率。




**图 6 HVFS－5 型变频电源装置显示界面（1）**

- “相位”为变频电源输出电压和输出电流之间的相位关系，其测量范围为－180～180 度。正度数表示整个回路为“感性”，负度数表示整个回路为“容性”。
- 在右下方显示波形位置为变频电源输出波形，在不同的负载下，波形可能会有所变化。
- 左下方的“粗调”表示电压和频率的调节方式，当启动粗调时，电压和频率的变化很大。可以通过面板上的“粗/细调节”来进行切换。

- “环境温度”是变频电源内部散热板的环境温度。
- 最下方的时间为当前时间，当进行试验时，启动“计时启动”，此处显示试验时间。

## 9.4 菜单

通过启动控制箱面板上的“菜单”按钮，进入菜单。菜单显示如下图所示，菜单的选择由控制箱中的四个黄色的方向按钮来完成。当菜单选择完毕后，再次按动“菜单”按钮，即可退出菜单。在菜单状态下禁止启动变频电源装置，此时变频电源装置处于不受监控状态。

启动变频电源装置后，菜单的功能也被禁止进入。只有在停止灯亮后才可以进行菜单操作。当发生故障时菜单将会被禁止操作，只有从新启动电源才能够再次进入菜单操作。

当试验回路中不需要测量高压电压或者高压电流，可以通过菜单来选择关闭高压测量回路。进入菜单必须在欢迎界面时就进入，当提示故障时，菜单会被禁止操作。




**图 7 HVFS－5 型变频电源装置菜单显示**

## 9.5 其他部分

- 变频柜中输出端的任何一端不能与地相连；
- 变频柜中的接地端在工作时可以不接地也能够工作；

- 在对变频柜检修时一定要确认柜中的电容元件充分放电;
- 当变频电源柜同控制箱的通讯中断或者发生故障时，变频电源柜中发出连续短促的蜂鸣声。
- 故障时，发出连续的报警声,需要重新启动电源才能够继续工作;
- 倒计时即将结束时（距离结束还有十秒钟时），发出连续间断的报警声。并且倒计时位置闪动提示。

## 9.6 光纤连接线（可选择设备）

光纤连接线由光纤和光电分离器组成，光纤连接线有方向选择，请注意。使用光纤连接线，要注意防止光纤线折弯、扭曲、挤压；并且远离火源。使用插头时要对准定位缺口，不要大力。使用完后，要收好光纤线，并且放到适当位置，防止受潮。

# 10、使用方法

## 10.1 准备工作

- 准备好安全措施;
- 将变频电源装置从包装箱中取出，保持变频电源有良好的通风;
- 接线前，先检查变频柜开关应在分断位置;
- 检查变频电源装置完好;
- 将三相交流 380V 电源接至变频柜输入端;
- 变频柜输出线暂不接上，空试正常后再接至负载;
- 检查接地线是否牢靠
- 接通电源，检查输入电源电压是否正常。方可推上电源开关;

- 在变频电源装置空载升压正常后，将变频柜输出端接至中间升压变压器。至于中间变压器变比选定应根据不同的试验条件由计算确定。

## 10. 2 操作步骤

**在合闸前请确认整个装置的各个部件完好，且布置好安全措施;**

- 将三相 **380V** 电源送入变频柜，合上变频柜中电源空气开关;
- 打开电源开关，此时可以预先调频到计算的试验频率，但是不能进行调压操作;
- 进入菜单中，设定好试验电压和整定电压的数值；并且设定好分压比和试验时间（在启动变频电源装置后，将不能够进入菜单）。然后退出菜单。不能够在菜单状态下启动变频电源装置。
- 按“启动”按钮，此时变频电源装置启动。
- 系统启动完毕后，停止灯灭，启动灯亮，为红色。此时高压回路已经带电。屏幕提示“系统已启动可以升压”。此时就可以进行升压。




**图 8 HVFS－5 型变频电源装置启动时屏幕显示**

- 试验过程中，需要计时。按动控制箱面板上的“计时启动”。在屏幕的最下角显示倒计时的时间。




图 9 HVFS－5 型变频电源装置倒计时显示

- 升高电压至试验电压，当试验结束后，降低电压至最低，然后按“停止”按钮。完全切断电源，需要断开总电源开关。

## 11. 自动过程（可选择设备）

自动分为“自动升压”、和“自动调谐”。两个部分独立完成，自动升压是在调谐完成后将电压升高到试验电压，在没有启动自动调谐时也可以进行自动升压；自动调谐是在低压状态下调整到最佳谐振点，其试验电压低，在手动状态下也可以完成。

### 11.1 自动调谐

自动调谐由一个独立的按钮来完成，当启动系统后，按动“自动调谐”按钮。系统将自动升压（大约数十伏），也可以根据试验情况手动升高一定的电压。系统将会自动从最低的频率到最高的频率来查找谐振点。屏幕显示下图所示。当接近谐振点时，系统将会在谐振点附近采用细调来查找，直到最佳谐振点。

⚠**自动调谐前，一定要设定试验电压和整定电压。防止在调谐过程中发生电压突然升高，将被试品击穿。**

**变压器的局部放电试验，或者感应耐压试验，建议不要采用自动调谐。**




**图 10 HVFS－5 型变频电源装置自动调谐显示**

在进行自动调谐前，必须在菜单中打开高压电压测量。当高压试验回路中电压特别低，在进行查找谐振点后可能会无法进行自动调谐。将会发出报警信号“回路故障”。

一般的，进行自动调谐时，试验电压不会很高。当发现电压很高时，需要停止自动调谐，就再次按动“自动调谐”按钮。自动调谐就会暂停。也可以在这个状态下通过手动调谐来达到最佳谐振点。

自动调谐是利用在谐振点时，高压串联谐振试验系统为最高电压。此时的频率为谐振频率。自动调谐结束后，在屏幕上显示“自动调谐结束”。如下图所示。此时就可以升压。

## 11.2 自动升压

⚠**自动升压前请确保试验没有错误，并且被试品的状态。并且要设定好试验电压、电压整定值、分压比、试验时间、以及打开高压电压测量和高压电流测量。**

在启动系统前，进入菜单，将“调压模式”改为“自动”，然后退出菜单。对于试验电压比较低的试验（例如 **10kV** 电缆进行交流耐压试验），建议不要采用自动升压。




**图 11 HVFS－5 型变频电源装置设定自动升压菜单**

启动系统，可以采用手动查找谐振点，也可以采用自动调谐来查找谐振点。当确定谐振点后，按动“电压升高”按钮。按照下面的步骤来升压：低于试验电压 **75**％时，按照每秒 **5～10**％的试验电压来进行升压；当大于 **75**％的试验电压时，按照每秒 **2**％的试验电压来进行升压。在升压至 **50**％试验电压时，系统将会再次自动调节谐振频率，以达到最佳谐振点。




**图 12 HVFS－5 型变频电源装置自动升压过程显示**

当到达试验电压时，屏幕提示“升压结束”，倒计时会自动启动。当计时结束还有十秒时，控制箱将发出报警声，并且屏幕上的倒计时会闪动。试验时间到了，系统会自动降低电压至零，然后切断高压回路电源，最后停止风扇工作。

在试验过程中，当试验电压超过设定的过压整定值，将会发出报警信

号，并且断开高压试验回路，同时屏幕上显示“超过过压整定值”。




图 13 HVFS－5 型变频电源装置故障显示

## 12、变频电源装置的应用（推荐）

### 12.1 电磁式电压互感器试验

进行电磁式电压互感器交流耐压试验和局部放电试验，图 15 接线如下，变压器的试验与之相同。如果被试品电容量很大，需要在低压侧增加电抗器补偿。电压测量在被试品的低压侧进行，通过变比测量高压电压。在高压增加耦合电容器用来测量局部放电。预先设定频率在 150Hz，在升压到试验电压的四分之一左右，调节频率。在电流最小时的频率即是试验频率，此时相位角接近零度。然后升高电压至试验电压。

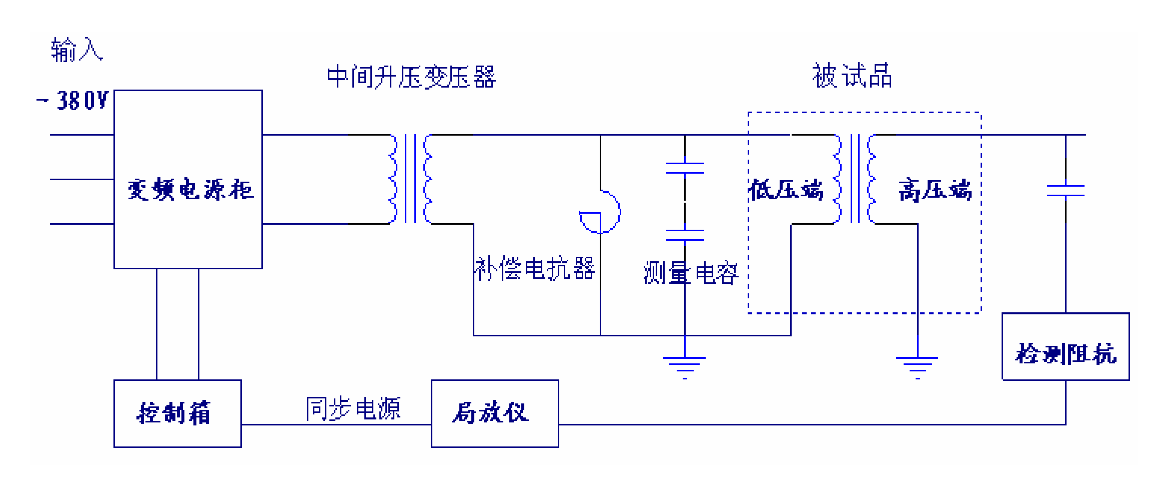



图 14 HVFS－5 型变频电源装置进行电磁式互感器试验

## 12.2 串联谐振交流耐压试验

试验电压的测量可以通过电容分压器测量。确认试验回路无误后，先不带试品进行空升试验。谐振回路由串联电抗器和电容分压器组成。整个装置与被试品之间通过一个无晕的导线连接。然后设置好过压整定数据即可进行升压试验。

变频柜输出电压逐渐升高，先调至 **10～20V** 左右，同时要观察高压电压不应超过试验电压四分之一左右。当回路不在谐振点时，高压侧输出电压很低。此时在估算频率附近仔细调节频率，先粗调频率，观察高压侧电压变化，当高压侧电压升高，表明频率调节方向正确；当出现高压侧电压下降，表明谐振点在附近，需要向相反的方向“频率细调”，直到高压侧出现最大值为止。保持这个最大值，即最佳谐振点，然后调节电压，升至试验电压一半，再微调频率，保持准确的谐振频率。最后将电压升至过压保护规定值，直至过压保护动作。并重复二三次，无误后可带试品，带试品的升压步骤与前述相同。

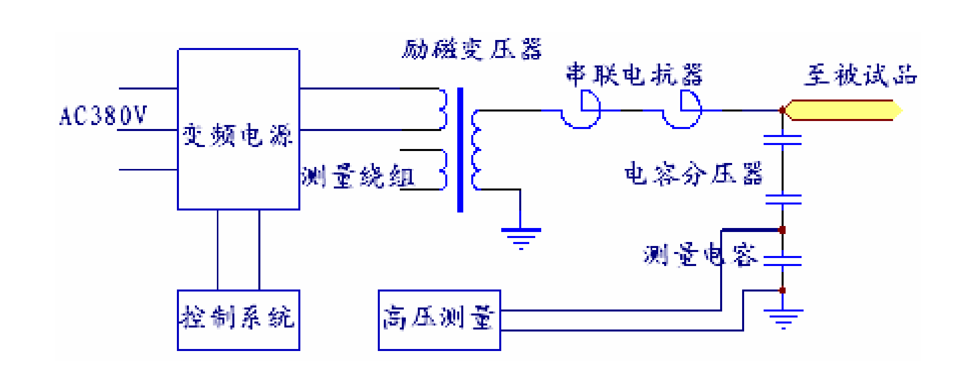



**图 15 HVFS－5 型变频电源装置进行串联谐振交流耐压试验接线图**

在试验过程中试验人员要时刻保持警惕，发现异常现象时应立即断开电源，查明原因后才能继续进行试验。如果试验过程中，电晕声很大，可以适当调节频率（不要使用“频率粗调”）。在试验回路中存在电晕时对整

个装置的 Q 值影响很大，有时无法将电压升高到额定值。升压的过程、升压速度、耐压时间请严格按照相关标准来执行。

## 13、高压测量终端（可选择设备）

本装置的高压测量回路由专用的“高压测量终端”来实现。高压测量回路的分压器的低压端同“高压测量终端”连接。接线方式同分压器低压端并联一个电压表相类似，红色接线柱连接到电位高的一端，黑色的接线柱接地。“高压测量终端”的电压测量内阻为 **1.5**MΩ，测量精度为 **1.5**%，测量范围 **0～400**V，绝缘水平 **1000**V。

“高压测量终端”有电流测量功能，“电流测量”连接采用专用的钳型电流互感器。电流测量通道内阻为 **3**Ω，测量精度 **2.5%,**绝缘水平 **400**V。一般的，钳型电流互感器用于测量高压测量回路接地线端的电流等低压电流。

“高压测量终端”通过光纤与控制箱进行通讯连接，光纤接头为对应的红色的接头。

“高压测量终端”的外壳同黑色接线柱连接，使用时需要接地。




**图 16 高压测量终端图 1**

“高压测量终端”采用电池供电，当“电量不足”指示灯亮起时，需要充电。“高压测量终端”的电池连续工作时间为 **8** 小时，需要定时进行充电，当“电池不足”指示灯亮时，还可以工作一段时间。




图 17 高压测量图 2

## 14、注意事项

- **在使用变频电源前，必须认真阅读本说明书，尤其对注意事项中规定的必须严格遵守，否则将有可能造成变频柜的损坏。**
- 本装置必须由专业人员操作，在使用过程中应注意安全。
- 由于变频电源的工作电源直接由 380V 交流电源中取得，未经隔离处理，故其变频电源的两个输出端均不能直接接地或短路，否则，有可能造成变频柜中某些元件损坏。
- 串联谐振试验时，切勿将变频柜的输出电压升得很高，以免在接近谐振点时电压迅速增加，不易掌握升压速度。一般的，在低压（<50V）下找准谐振点后再将电压升到规定值，建议使用“细调”按钮。
- 试验过程中，如果变频电源需要长时间工作，输出电压低就会引起放大回路的三极管管耗增加，应尽量保持其输出电压不低于 300V。
- 变频柜的负载能力必须按图 18 的曲线规定范围内，严禁在低电压时带大电流负载。在曲线的下部分为安全区，否则将增大管耗，严重时导致放大回路的三极管损坏。当超过了曲线，工作在曲线的上方，屏幕上的输出电压和输出电流将闪动提示。如果继续进行试验，变频柜中将会发出跳闸信号，同时屏幕上显示“输出电流故障”，并且控制箱中发出“嘀嘀”的报警声。此时需要改变中间升压变压器的变比或者降低负载电流才能够继续进行试验。

- 必须强调，该变频电源输出功率 **5kW** 而不是 **5kva**，严禁带纯容性或纯感性负载，如在需要带纯无功负载时，严禁超过 **500va**，否则易造成放大回路的三极管管耗过大而损坏。

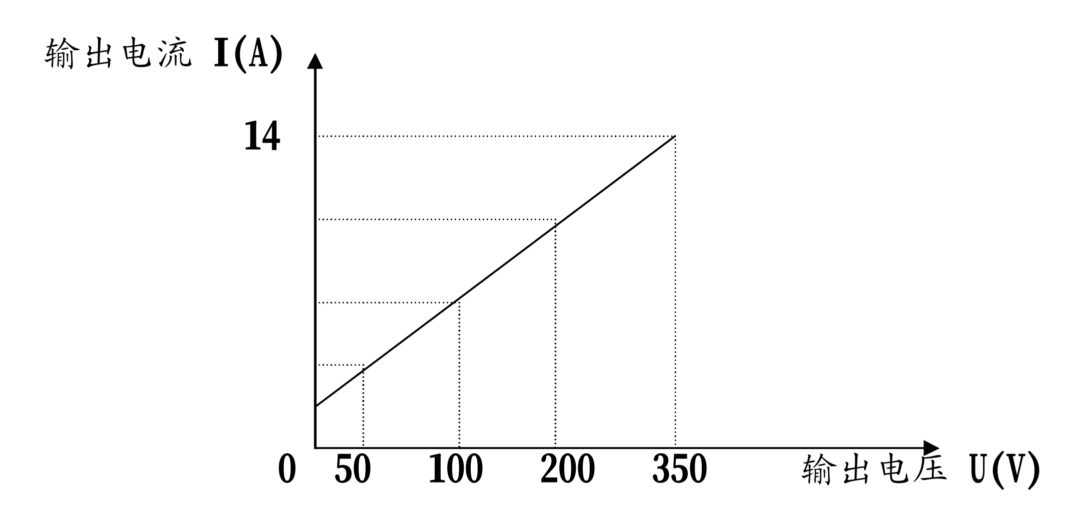



**图 18 HVFS-5 变频电源装置负载能力曲线**

- 试验完毕后，应先将电压降至零后再分闸。
- 变频柜工作频率在 **5～300Hz** 范围，低于 **5Hz** 和高于 **300Hz** 频率被禁止使用。
- 当变频电源停止工作后，请勿立即接触变频电源的导电部位，变频电源中的电容元件上的电荷没有马上释放完，可能危及人身安全。
- 对变频电源进行检修前请确认各个电容元件的电荷释放完。
- 当电源后，下次合上总电源，请间隔十秒钟，本装置才能够正常工作。

## 15、日常维护

- 尽量避免变频电源装置在严重失谐情况下长时间工作。
- 定期检查变频柜装置内部接线和各个接点的螺丝紧固情况，防止松动。
- 本装置应存放在干燥、清洁的场地，不使用时，罩上防尘套，以防灰尘从风道进入柜内。

- 运输时，变频柜使用专用绑带紧固，防止松动、溜滑。
- 当变频柜发生故障无法处理时，应及时与厂方联系，通知厂方派人修理。
- 显示屏请勿在烈日下暴晒，在运输过程中应有抗震动措施。
- 装置中的接插件易损坏，在使用时应细心，防止脏物。
- 使用光纤连接线，要注意防止光纤线折弯、扭曲、挤压；并且远离火源。使用插头时要对准定位缺口，不要大力。使用完后，要收好光纤线，并且放到适当位置，防止受潮。
- “高压测量终端”的电池需要在半年时间充放电一次。
- 钳型电流互感器为低压设备（<300V），请勿连接到电位高的回路中，测量高压电流。（部分设备具备）

## 16、一般故障的分析和处理

- 当接通变频柜中电源，控制箱上的屏幕显示“高压电流通讯故障”或者“高压电压通讯故障”。（部分设备具备）




**图 19 HVFS-5 型变频电源装置高压测量故障显示**

此时表明高压测量的光纤连接线没有接通或者高压测量终端没有接通电源。当试验时不需要测量高压回路，可以在开机后的欢迎界面上启动“菜单”选择将“高压电压测量”和“高压电流测量”关闭。

- 当合闸时，变频柜中的保护回路由于受到合闸冲击，可能会出现误动作的情况。
- 在启动变频电源装置后，显示“桥臂电压故障”

可检查功放板绝缘好坏，如绝缘不好，可能是三极管损坏。查出坏的三极管进行更换。功放板正常后，仍无桥臂电压或电压低可分别检查续流二极管、充电电感、硅整流器、可控硅、直流电源是否有短路存在。

- 波形失真或波形产生了小范围振荡毛刺

发生此种故障，若确定发生在变频柜中应检查主回路中各个滤波电容接头。散热板与插座连接三极管是否有虚焊晶体管与散热板固定螺丝是否松动等应逐一排除，缩小范围直至查出故障点。

- 若变频柜启动后各桥臂电压正常，但调节电压时屏幕上面没有反应。应检查控制箱内功放和前级放大部分是否正常。
- 如果确认了功放板损坏，可以将损坏的三极管断开，本装置还可以正常工作。

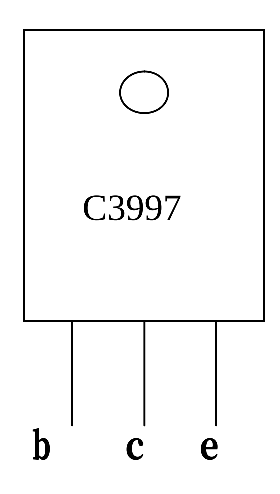



**图 20 HVFS－5 型变频电源装置放大回路三极管布局**

## 17、 售后服务承诺

- 本公司售后服务实行 **24** 小时响应服务。
- 在接到用户需要售后服务的电话或传真后，**36** 小时实行技术响应服务;特殊情况下供方可无偿提供自用设备为用户服务。
- 根据用户的要求，向用户进行技术培训。
- 承诺产品保修三年，终身维修。
- 联系方式:

联系人：罗威、皮卫平

电话：**0731－8902918**；**13974996595**；**13077314788**

传真：**0731－8901920**;

通讯地址：长沙市河西高新区金荣科技园 **B101**

长沙海沃电力科技有限公司

邮编：**410013**

**email:** *highvolt*@sohu.com

网址：http://www.CSHV.com/



## 长沙海沃电力科技有限公司

联系方式：
联系人：罗威（13974996595）、 皮卫平（13077314788）
电话：0731－8902918、8925001
传真：0731－8901920
通讯地址：长沙市河西高新区金荣科技园 B101
邮编：410015

highvolt@sohu.com

http://www.**CSHV**.com/